

Original document

MAGNET PUMP

Patent number: JP9163675
 Publication date: 1997-06-20
 Inventor: WADA TOSHIMASA
 Applicant: JIDOSHA DENKI KOGYO KK
 Classification:
 - international: **F04D13/02; F16D27/01; H02K7/14; F04D13/02; F16D27/00; H02K7/14;**
 (IPC1-7): H02K7/14; F04D13/02; F16D27/01
 - european:
 Application number: JP19950318341 19951206
 Priority number(s): JP19950318341 19951206

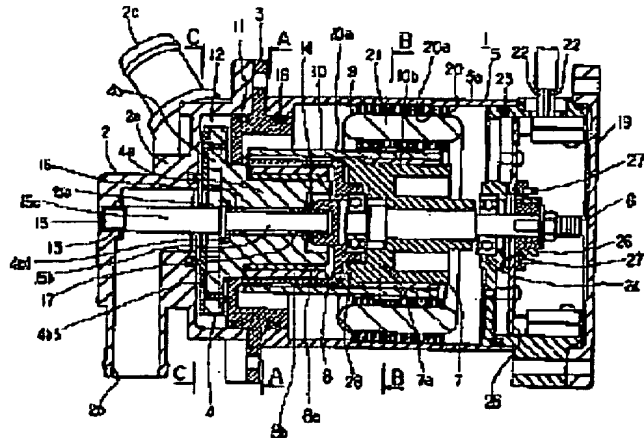
View INPADOC patent family

Report a data error here

Abstract of JP9163675

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the dimension small in the longitudinal direction of a rotor shaft so as to decrease the size by attaching a second magnet which generates magnetic force to the first magnet and generates force to a stator, being disposed within the magnetic fields of the first magnet and the stator, to the rotor core member.

SOLUTION: A pump case 2 is coupled with a motor case 5, and an impeller 4 is arranged rotatably within the pump chamber 12 of the pump case 2. A first magnet which generates a magnetic field is attached to the impeller 4. A second magnet 10, which generates magnetic force to the first magnet 8 and also generates magnetic force to the stator 9, is attached to the rotor core member, being disposed within the magnetic field of the first magnet 8 and within the magnetic field of the stator 9. Hereby, the size reduction can be achieved by making the dimension small in the longitudinal direction of the rotor shaft 6.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-163675

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 7/14			H 0 2 K 7/14	B
F 0 4 D 13/02			F 0 4 D 13/02	C
F 1 6 D 27/01			F 1 6 D 27/01	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 7 頁)

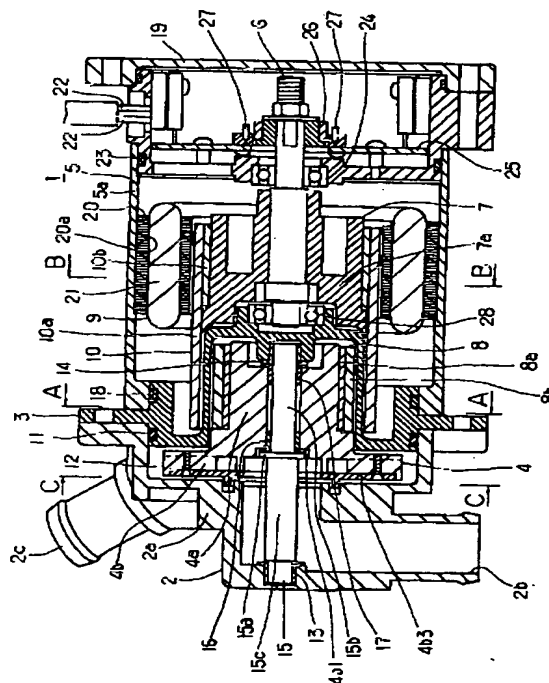
(21)出願番号	特願平7-318341	(71)出願人	000181251 自動車電機工業株式会社
(22)出願日	平成7年(1995)12月6日	(72)発明者	和田利昌 神奈川県横浜市戸塚区東俣野町1760番地 自動車電機工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小塩 豊

(54) 【発明の名称】 マグネットポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ロータ軸の長さ方向においての寸法を小さくすることによってコンパクト化が図れるマグネットポンプを提供することを目的としている。

【解決手段】 第1のマグネット8の磁界内およびステータ9の磁界内に配置されていて、第1のマグネット8に対して磁力を生ずるとともにステータ9に対して磁力を生ずる第2のマグネット10をロータ芯部材7に取付けたマグネットポンプ1。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータケースと、

上記モータケースの内側に配置され、通電により磁界を発生するステータと、

上記モータケースに回転可能に支持されたロータ軸と、

上記ロータ軸に取付けられたロータ芯部材と、

上記モータケースに結合されたポンプケースと、

上記ポンプケースに有するポンプ室内に回転可能に配置された羽根車と、

上記羽根車に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、

上記ロータ芯部材に取付けられ、上記ステータの磁界内および上記第1のマグネットの磁界内に配置されていて、該ステータに対して磁力を生ずるとともに該第1のマグネットに対して磁力を生ずる第2のマグネットを備えていることを特徴とするマグネットポンプ。

【請求項2】 ポンプ室に連通接続する流体導入口および流体導出口が形成されたポンプケースと、

上記ポンプケースのポンプ室内に回転可能に配置された羽根車軸を有するとともに、上記羽根車軸に回転可能に支持された羽根車本体を有する羽根車と、

上記ポンプケースに結合されたモータケースと、

上記モータケース内に配置され、通電により磁界を発生するステータと、

上記モータケースの一端側に配置された第1のロータ軸受と、

上記モータケースの他端側に配置された第2のロータ軸受と、

上記第1のロータ軸受および第2のロータ軸受に回転可能に支持されたロータ軸と、

上記ロータ軸に結合されたロータ芯部材と、

上記羽根車の羽根車本体に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、

上記ロータ芯部材に取付けられ、上記ステータの磁界内および上記第1のマグネットの磁界内に配置されていて、該ステータに吸引可能な磁力を発生するとともに該第1のマグネットに吸引可能な磁力を発生する第2のマグネットを備えていることを特徴とするマグネットポンプ。

【請求項3】 流体導入口および流体導出口が形成されたポンプケースと、

上記ポンプケースに結合され、該ポンプケースとの間にポンプ室が形成された隔壁部材と、

上記ポンプケースのポンプ室内に回転可能に配置された羽根車軸を有するとともに、該羽根車軸に回転可能に支持された羽根車本体を有し、該羽根車本体に設けられた流体流路形成部を有する羽根車と、

上記隔壁部材に結合されたモータケースと、

上記モータケース内に配置され、通電により磁界を発生するステータと、

上記モータケースの一端側に配置された第1のロータ軸受と、

上記隔壁部材において上記第1のロータ軸受に対向する位置に取付けられた第2のロータ軸受と、

上記羽根車軸の延長線上で、上記第1のロータ軸受および第2のロータ軸受に回転可能に支持されたロータ軸と、

上記第ステータの内側に配置され、上記ロータ軸に結合されたロータ芯部材と、

上記羽根車の羽根車本体に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、

上記ロータ芯部材側から上記羽根車本体の外側まで長寸の環状にして該ロータ芯部材に取付けられ、上記ステータに非接触で該ステータの磁界内および上記第1のマグネットに非接触で該第1のマグネットの磁界内に配置されていて、該ステータの磁力により保持可能な磁力を発生するとともに該第1のマグネットの磁力により保持可能な磁力を発生する第2のマグネットを備えていることを特徴とするマグネットポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンを水などの流体によって冷却するのに利用される機関冷却用のマグネットポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンを水などの流体によって冷却する機関冷却用のマグネットポンプとしては、ステータの内側にロータが配置され、このロータに結合されたロータ軸上にマグネットカップリングが配置され、さらに、ロータ軸の延長線上に羽根車を収容したポンプ室が配置されているものが知られている。マグネットカップリングは、ロータ軸に結合された一方のカップリングマグネットと、羽根車に結合された他方のマグネットカップリングとが互いに非接触で配置されている。

【0003】ステータに通電されると、ステータが発生する回転磁力によってロータが回転するため、ロータとともに一方のカップリングマグネットが回転し、一方のカップリングマグネットが発生している磁気によって他方のカップリングマグネットが吸引されながら回転するため、他方のカップリングマグネットが取付けられた羽根車がポンプ室内で回転することによって、ポンプ室内に流体を吸引してポンプから外部へ吐出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したマグネットポンプでは、ロータ軸上に、ロータと、一方、他方のカップリングマグネットと、羽根車を収容したポンプ室とが並べて配置されているため、ロータの長さ寸法と、両カップリングマグネットの長さ寸法と、羽根車の長さ寸法とから全体の長さ寸法が決定され、それによって、マグネットポンプ全体が大型になり、エンジン

ルーム内などにおいて他の補機に接触しないように配置することが難しくなるという問題点があり、この問題点を解決することが課題となっていた。

【0005】

【発明の目的】この発明に係わるマグネットポンプは、ロータ軸の長さ方向においての寸法を小さくすることによってコンパクト化が図れるマグネットポンプを提供することを目的としている。

【0006】

【発明の構成】

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係わるマグネットポンプでは、モータケースと、モータケースの内側に配置され、通電により磁界を発生するステータと、モータケースに回転可能に支持されたロータ軸と、ロータ軸に取付けられたロータ芯部材と、モータケースに結合されたポンプケースと、ポンプケースに有するポンプ室内に回転可能に配置された羽根車と、羽根車に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、ロータ芯部材に取付けられ、ステータの磁界内および第1のマグネットの磁界内に配置されていて、ステータに対して磁力を生ずるとともに第1のマグネットに対して磁力を生ずる第2のマグネットを備えている構成としたことを特徴としている。

【0008】この発明の請求項2に係わるマグネットポンプでは、ポンプ室に連通接続する流体導入口および流体導出口が形成されたポンプケースと、ポンプケースのポンプ室内に回転可能に配置された羽根車軸を有するとともに、羽根車軸に回転可能に支持された羽根車本体を有する羽根車と、ポンプケースに結合されたモータケースと、モータケース内に配置され、通電により磁界を発生するステータと、モータケースの一端側に配置された第1のロータ軸受と、モータケースの他端側に配置された第2のロータ軸受と、第1のロータ軸受および第2のロータ軸受に回転可能に支持されたロータ軸と、ロータ軸に結合されたロータ芯部材と、羽根車の羽根車本体に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、ロータ芯部材に取付けられ、ステータの磁界内および第1のマグネットの磁界内に配置されていて、ステータに吸引可能な磁力を発生するとともに第1のマグネットに吸引可能な磁力を発生する第2のマグネットを備えている構成としたことを特徴としている。

【0009】この発明の請求項3に係わるマグネットポンプでは、流体導入口および流体導出口が形成されたポンプケースと、ポンプケースに結合され、ポンプケースとの間にポンプ室が形成された隔壁部材と、ポンプケースのポンプ室内に回転可能に配置された羽根車軸を有するとともに、羽根車軸に回転可能に支持された羽根車本体を有し、羽根車本体に設けられた流体流路形成部を有する羽根車と、隔壁部材に結合されたモータケースと、

モータケース内に配置され、通電により磁界を発生するステータと、モータケースの一端側に配置された第1のロータ軸受と、隔壁部材において第1のロータ軸受に対向する位置に取付けられた第2のロータ軸受と、羽根車軸の延長線上で、第1のロータ軸受および第2のロータ軸受に回転可能に支持されたロータ軸と、ステータの内側に配置され、ロータ軸に結合されたロータ芯部材と、羽根車の羽根車本体に取付けられ、磁界を発生する第1のマグネットと、ロータ芯部材側から羽根車本体の外側まで長寸の環状にしてロータ芯部材に取付けられ、ステータに非接触でステータの磁界内および第1のマグネットに非接触で第1のマグネットの磁界内に配置されていて、ステータの磁力により保持可能な磁力を発生するとともに第1のマグネットの磁力により保持可能な磁力を発生する第2のマグネットを備えている構成としたことを特徴としている。

【0010】

【発明の作用】この発明の請求項1に係わるマグネットポンプにおいて、羽根車に取付けられた第1のマグネット、ロータ芯部材側においてステータに対して磁力が生ずるとともにポンプ室側において第1のマグネットに対して磁力が生ずる第2のマグネットとによってマグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロータ芯部材が回転し、第2のマグネットが発生した磁力が第1のマグネットを吸引することによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達される。それ故、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがない。

【0011】この発明の請求項2に係わるマグネットポンプにおいて、ポンプケースのポンプ室に回転可能に支持された羽根車本体に取付けられた第1のマグネット、モータケースに回転可能に支持されたロータ芯部材側においてステータに吸引可能な磁力を発生するとともにポンプ室側において第1のマグネットに吸引可能な磁力を発生する第2のマグネットとによって、マグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロータ芯部材が回転し、第2のマグネットが発生した磁力により第1のマグネットが吸引されることによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達される。それ故、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがない。

【0012】この発明の請求項3に係わるマグネットポンプにおいて、ポンプケースのポンプ室に回転可能に支持された羽根車本体に取付けられた第1のマグネット、第1、第2の軸受によりモータケースに回転可能に支持されたロータ芯部材側においてステータの磁力によって保持されるとともにポンプ室側において第1のマグネットの磁力により保持される第2のマグネットとによって、マグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロータ芯部材が回転し、第2のマグネ

ットが発生した磁力によって第1のマグネットが吸引されることによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達される。それ故、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがない。

【0013】

【実施例】図1ないし図4にはこの発明に係わるマグネットポンプの一実施例が示されている。

【0014】図示するマグネットポンプ1は、主として、ポンプケース2、隔壁部材3、羽根車4、モータケース5、ロータ軸6、ロータ芯部材7、第1のマグネット8、ステータ9、第2のマグネット10から構成されており、第1のマグネット8、第2のマグネット10によりマグネットカップリングが形成されている。

【0015】ポンプケース2は、略コ字状に形成されたポンプケース本体2aの外周部が水密保持用の第1オーリング（オリング）11を介して隔壁部材3に結合されているため、ポンプケース本体2aと隔壁部材3とのあいだの空間にポンプ室12が形成されている。

【0016】また、ポンプケース2には、ポンプケース本体2aに、流体導入口2b、流体導出口2cが備えられており、流体導入口2b、流体導出口2cはポンプ室12にそれぞれ連通している。

【0017】そして、ポンプケース2には、ポンプケース本体2aのほぼ中央に第1の羽根車軸受13が取付けられており、隔壁部材3において第1の羽根車軸受13の対向位置に第2の羽根車軸受14が取付けられている。第1、第2の羽根車軸受13、14には羽根車4に備えた羽根車軸15が回転可能に挿通されている。

【0018】羽根車軸15は、一方側が第1の羽根車軸受13に、他方側が第2の羽根車軸受14によって回転可能に支持されており、中央に設けられたフランジ15aの一方側が小径軸部15bになっているとともに、フランジ15aの他方側が大径軸部15cになっている。そして、小径軸部15bは、フランジ15a側が第3の羽根車軸受16によって、第2の羽根車軸受14側が第4の羽根車軸受17によって回転可能に支持されている。第3、第4の羽根車軸受16、17には、羽根車4に備えた羽根車本体4aが結合されている。

【0019】羽根車本体4aは、略円筒形状に形成されていて、隔壁部材3の第2の羽根車軸受14側である一端側に第1のマグネット8が取付けられ、ポンプケース2の第1羽根車軸受13側である他端側に、羽根車本体4aの径方向に外側に向けて円板形に突出した流体流路形成部4bが形成されている。

【0020】第1のマグネット8は、リング状のマグネットであって、図2に示されるように、円筒形の第1のマグネット鉄心8aの外側に第1のマグネット本体8bが設けられている。第1のマグネット本体8bは、円周方向にN極、S極が順次着磁されている。

【0021】そして、第1のマグネット8は、予め定められたエアギャップを介して隔壁部材3の内側に配置されているため、その磁気が隔壁部材3を通して後述する第2のマグネット10に生ずる。

【0022】流体流路形成部4bには、図4に示されるように、中央に凹状に形成された中央流路4b1と、この中央流路4b1から外側縁まで連通接続された複数個の側方流路4b2とが形成されており、側方流路4b2が羽根車カバー4b3によって中央流路4b1および流体流路形成部4bの外側にのみ連通している。

【0023】羽根車4は、隔壁部材3を介して後述する第2のマグネット10が生じた磁力を第1のマグネット8が受け、第2のマグネット10に保持されながら回転してポンプ室12内に負圧を発生させるため、流体導入口2bに連通接続される流体タンクに貯蔵されている流体が流体導入口2bに導入され、流体流路形成部4bの中央導入部4b1から側方導入部4b2を介して流体導出口2cに導かれ、このマグネットポンプ1の外側で流体導出口2cに連通接続されたエンジン等の機関に対して流体が圧送される。

【0024】隔壁部材3には、水密保持用の第2オーリング（オリング）18を介してモータケース5が結合されている。モータケース5は、略円筒形に形成されたケース本体5aの内側にステータ9が取付けられており、とともに、ケース本体5aの一端側にエンドカバー19が結合されている。

【0025】ステータ9には、予め定められたスロット数のコイル巻回部20aを有するコア20が備えられているとともに、コア20のコイル巻回部20a毎に巻き付けられたステータコイル21が備えられている。ステータコイル21はスロット毎に図示しない接続配線を介して外部配線22、22に電気的に接続されており、外部配線22、22は図示しないマグネットポンプコントローラに電気的に接続されるため、マグネットポンプコントローラからステータコイル21のスロット毎に電流が順次供給されることによってステータ9の内側に磁力（S極）が発生する。

【0026】エンドカバー19は、ケース本体5aの一端側を閉塞する蓋状に形成され、ケース本体5aの一端側に第3オーリング（オリング）23を介して結合されている。エンドカバー19の中央には第1のロータ軸受24が取付けられており、とともに、この第1のロータ軸受24の近くに円板形の回路基板25が取付けられている。回路基板25には、回転検出用の円筒マグネット26が後述するロータ軸6に結合されているとともに、円筒マグネット26の外側に円筒マグネット26に対して非接触で3個のホール素子27が配置されている。3個のホール素子27は、上述したマグネットポンプコントローラにそれぞれ電気的に接続されているため、円筒マグネット26がロータ軸6とともに回転する際に、ロー

タ軸6の回転位置検出および回転数を検出するための信号をマグネットポンプコントローラに与え、マグネットポンプコントローラによりフィードバック制御が行われる。

【0027】また、第1のロータ軸受24に対向する位置において隔壁部材3には、第2のロータ軸受28が取付けられており、この第2のロータ軸受28と第1のロータ軸受24とによってロータ軸6が回転可能に支持されている。

【0028】ロータ軸6は、段付き状に形成されており、羽根車軸15の延長線上に配置されている。このロータ軸6にはロータ芯部材7が結合されている。

【0029】ロータ芯部材7は、略円筒形に形成されたロータ芯部材本体7aがステータ9のコア20に対向する内周側に配置されており、このロータ芯部材本体7aの外側に第2のマグネット10が取付けられている。

【0030】第2のマグネット10には、ロータ芯部材本体7aから羽根車4の羽根車本体4aまで長寸状にして環状に形成された第2のマグネット本体10aが備えられており、第2のマグネット10は、図3に示されるように、第2のマグネット本体10aのロータ芯部材7側に備えられた円筒形状をなす第2のマグネット鉄心10bがロータ芯部材本体7aの外縁部に嵌合固定されているため、ロータ芯部材7に一体的に結合されている。

【0031】第2のマグネット10は、第2のマグネット本体10aのロータ芯部材7寄りの外周側にN極、S極が順次着磁されているとともに、羽根車本体7a寄りの内周側にN極、S極が順次着磁されている。第2のマグネット10のロータ芯部材7寄りの外周部分は、ステータ9のコア20に対して予め定められたエアギャップを置いて離されて配置されているとともに、第2のマグネット10の羽根車本体7a寄りの内周部分は、隔壁部材3を介して第1のマグネット8の外縁に対して予め定められたエアギャップを置いて離されて配置されているため、ステータ9のコア20に対して非接触で磁気を発生し、隔壁部材3を通して第1のマグネット8に対して非接触で磁気を発生する。

【0032】そして、第2のマグネット10は、ステータ9が発生した磁気を受ける部分と、第2のマグネット10が発生した磁気を受ける部分とを一体にもつため、ステータ9が発生した磁気を受けるためのマグネットと、第2のマグネット10が発生した磁力を受けるためのマグネットとを独立して備える必要がなく、ロータ軸6上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べられて配置されることはない。

【0033】このような構造をなすマグネットポンプ1は、エンジンルーム内に配置され、流体導入口2bが流体タンクに連通接続され、流体導出口2cがエンジンに設けられた流体ギャラリに連通接続され、外部配線22がマグネットポンプコントローラに電氣的に接続されて

車両に搭載される。

【0034】エンジンが回転を始め、マグネットポンプコントローラからステータコイル21のスロット毎に順次電流が供給されると、ステータ9の内側に磁力が生ずるため、ステータ9の磁力に吸引されて第2のマグネット10およびロータ芯部材7が一体で回転し、第2のマグネット10およびロータ芯部材7が回転することによって、第2のマグネット10が羽根車4側で内側に発生している磁気が隔壁部材3を通して第1のマグネット8に生ずるため、羽根車4がポンプ室12内で回転し、羽根車4がポンプ室12内で回転することによって、流体タンクに貯蔵されている流体が流体導入口2bからポンプ室12内に導入され、羽根車4に有する流体流路形成部4bの中央導入部4b1から側方導入部4b2を介して流体導出口2cに導かれ、流体導出口2cからエンジンの流体ギャラリに送給されるものとなる。

【0035】上述したように、第2のマグネット10は、ステータ9が発生した磁力を受ける部分と、第1のマグネット8が発生した磁気を受ける部分とを一体にもつものであるため、ステータ9が発生した磁力を受けるためのマグネットと、第1のマグネット8が発生した磁気を受けるためのマグネットとを独立して備える必要がなく、ロータ芯部材7および羽根車本体4aが近接して配置されるため、ロータ軸6上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べられて配置されることがないものとなる。

【0036】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の請求項1に係わるマグネットポンプによれば、ロータ芯部材に取付けられた第1のマグネット、羽根車に取付けられた第2のマグネット、ロータ芯部材側においてステータに対して磁力が生ずるとともにポンプ室側において第1のマグネットに対して磁力が生ずる第2のマグネットとによってマグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロータ芯部材が回転し、第2のマグネットが発生した磁力が第1のマグネットを吸引することによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達されるので、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがなく、それによって、ロータ軸の長さ方向においての寸法を小さくすることによってコンパクト化が図れるという優れた効果を奏する。

【0037】この発明の請求項2に係わるマグネットポンプによれば、ポンプケースのポンプ室に回転可能に支持された羽根車本体に取付けられた第1のマグネット、モータケースに回転可能に支持されたロータ芯部材側においてステータに吸引可能な磁力を発生するとともにポンプ室側において第1のマグネットに吸引可能な磁力を発生する第2のマグネットとによって、マグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロ

ータ芯部材が回転し、第2のマグネットが発生した磁力により第1のマグネットが吸引されることによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達されるので、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがなく、それによって、ロータ軸の長さ方向においての寸法を小さくすることによってコンパクト化が図れるという優れた効果を奏する。

【0038】この発明の請求項3に係わるマグネットポンプによれば、ポンプケースのポンプ室に回転可能に支持された羽根車本体に取付けられた第1のマグネット、第1、第2の軸受によりモータケースに回転可能に支持されたロータ芯部材側においてステータの磁力によって保持されるとともにポンプ室側において第1のマグネットの磁力により保持される第2のマグネットとによって、マグネットカップリングが形成され、ステータが発生した磁力によりロータ芯部材が回転し、第2のマグネットが発生した磁力によって第1のマグネットが吸引されることによって、ロータ芯部材の回転が羽根車に伝達されるので、ロータ軸上に、ロータと、カップリングマグネットと、羽根車とが並べて配置されることがなく、それによって、ロータ軸の長さ方向においての寸法を小さくすることによってコンパクト化が図れるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わるマグネットポンプの一実施例の縦断側面図である。

【図2】図1に示したマグネットポンプにおける(A-A)線断面図である。

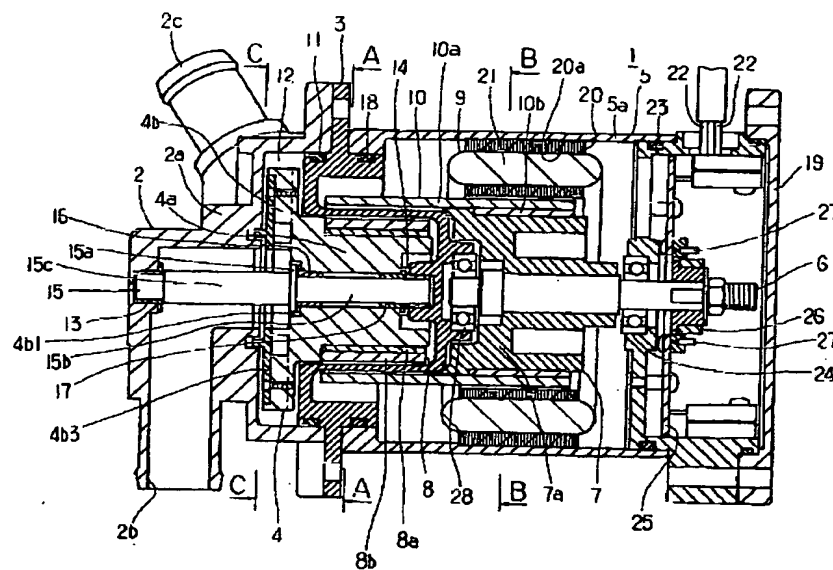
【図3】図1に示したマグネットポンプにおける(B-B)線断面図である。

【図4】図1に示したマグネットポンプにおける(C-C)線断面図である。

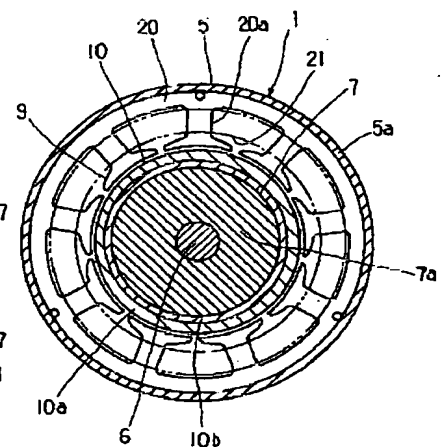
【符号の説明】

- 1 マグネットポンプ
- 2 ポンプケース
- 2b 流体導入口
- 2c 流体導出口
- 3 隔壁部材
- 4 羽根車
- 4a 羽根車本体
- 4b 流体流路形成部
- 5 モータケース
- 6 ロータ軸
- 7 ロータ芯部材
- 8 第1のマグネット
- 9 ステータ
- 10 第2のマグネット
- 12 ポンプ室
- 15 羽根車軸
- 24 第1のロータ軸受
- 28 第2のロータ軸受

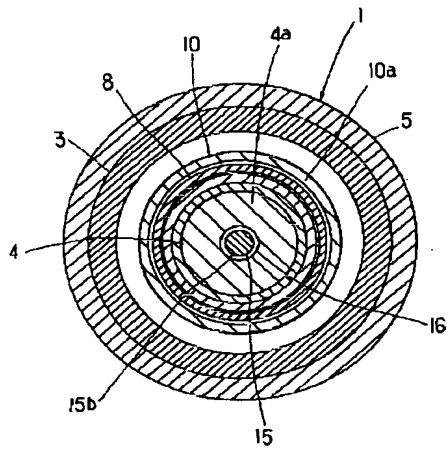
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

